



DOCTORA:
MARÍA JOSÉ LAMUS BECERRA
DIRECTORA NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

REF. EXPEDIENTE No.: NC2017/0010728.
PROCESO Y SISTEMA PARA LICUEFACCIÓN
SOLICITUD PATENTE: DEGASES INDUSTRIALES O MEZCLA DE
GASES PROVENIENTE DE PROCESOS
INDUSTRIALES.
SOLICITANTE: PTX TECHNOLOGIES INC

RESPUESTA A REQUERIMIENTO OFICIAL OFICIO NO. 1737 NOTIFICADO EL 30
DE ABRIL DE 2019.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C.,
identificada con cedula No 40.017.374, en mi condición de apoderada de **PTX
TECHNOLOGIES INC**, por el presente escrito y estando dentro del término legal para
hacerlo, doy respuesta al oficio arriba referenciado, de acuerdo con lo siguiente:

En respuesta al oficio No. 1737, a continuación, encuentran:

- i. Respuesta a los puntos del requerimiento
 - Respuesta punto por punto a los requerimientos del examinador.
- ii. Adjunto a este memorial se presentan los siguientes documentos
 - Capítulo reivindicatorio con control de cambios.
 - Capítulo reivindicatorio en limpio.

1. De la solicitud de patente.

Título

El examinador objeta el título de la invención porque este, no se relaciona con el objeto de la invención. El examinador sugiere modificar el título de la presente invención por el siguiente:

PROCESO PARA LICUEFACCIÓN DE GASES INDUSTRIALES O MEZCLA DE GASES PROVENIENTE DE PROCESOS INDUSTRIALES

El solicitante ha modificado el capítulo reivindicatorio por lo que es claro que el título actual si corresponde con el objeto de la invención. Por esta razón el solicitante no ha modificado el título de la presente invención.

Reivindicaciones

- El examinador objeta las reivindicaciones 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 porque estas presentan como características técnicas esenciales los siguientes términos generales.

“gas” (reiv. 1, 2, 3, 9, 10, 13, 14).

“presión de entrada” (reiv. 1 y 13).

“un fluido rico en amoníaco” (reiv. 1).

“subenfriar la solución de amoníaco pobre” (reiv. 1, 13).

“presión de trabajo” (reiv. 2, 13).

“presión adiabática” (reiv. 3, 11, 12).

“gases industriales” (reiv. 4).

“gases de hidrocarburos” (reiv. 4).

“corriente líquida de escape” (reiv. 5).

“una presión de funcionamiento subatmosférica” (reiv. 6).

“flujo de masa” (reiv. 6).

“solución de amoníaco subenfriada” (reiv. 6, 7, 8).

“reducir adiabáticamente” (reiv. 13).

“solución de amoníaco rica” (reiv. 13).

“recepción para recibir un gas de entrada” (reiv. 14).

“presión deseada” (reiv. 14, 15).

“baja presión” (reiv. 16).

El solicitante quisiera manifestar su desacuerdo con las objeciones realizadas por el examinador. Los términos objetados se definen en su mayoría en el capítulo descriptivo. Por ejemplo, en el término “gas” se define en el capítulo descriptivo (página 4 líneas 1 a 6 de la descripción tal y como se presentó el 20 de octubre de 2017) por lo tanto se entiende que este no es un termino general. Por otro lado, una persona versada en la materia entiende que los términos “un fluido rico en amoníaco” y “un fluido de amoníaco pobre” describen las concentraciones relativas de amoníaco en un ciclo de refrigeración por absorción. Continuando con el análisis de los términos objetados, en el capítulo descriptivo (página 12 líneas 24 a 32 de la descripción tal y como se presentó el 20 de octubre de 2017) se explica que una persona versada en la materia entiende que la presente invención puede diferir en los parámetros de operación:

En consecuencia, las etapas para modalidades alternativas son similares, pero pueden diferir en la temperatura de funcionamiento, las presiones y los balances de calor y materiales requeridos para las aplicaciones de licuefacción de gas. La concentración de la solución de amoníaco rica y pobre y los regímenes de flujo dependen principalmente de la temperatura ambiente (temperatura del disipador de calor) y la temperatura de funcionamiento de la etapa de enfriamiento final deseada. La velocidad de circulación de una mezcla de solución dada depende de la carga de enfriamiento total requerida y de la entrada de calor disponible en el sistema. El cálculo y determinación de estos parámetros están dentro de la habilidad de una persona con experiencia ordinaria en la materia con el beneficio de esta descripción.

Es decir que las expresiones *presión de entrada, presión de trabajo, presión adiabática, reducir adiabáticamente, presión deseada y baja presión* no resultan generales.

Por otro lado, en la descripción se definen de forma clara los siguientes términos:

1. La presión de funcionamiento subatmosférica, en la parte superior de la torre de absorción (VAT) puede ser tan baja como 10 kPa (ver: página 6 y 7 líneas 30 a 5, páginas 30 a 31 líneas 29 a 5, página 16 líneas 14 a 16).
2. Una temperatura de 22°C para subenfriar la solución de amoníaco pobre (ver: página 16 líneas 14 a 16 y punto Aq16 en la figura 2b y tabla 1).
3. La solución de amoníaco pobre y la solución rica en amoníaco tiene una concentración de 5% en peso y 10.4 % en peso (ver: página 16 líneas 8 a 13).

De acuerdo con los argumentos entregados anteriormente el solicitante entiende que los términos objetados no son generales y las objeciones se encuentran subsanadas.

- El examinador objeta las reivindicaciones 1, 3, 6 y 13 a 16 porque estas presentan los siguientes términos relativos:

“más” (reiv. 1, 16),
“menor” (reiv. 1),
“al menos” (reiv. 1, 5, 13, 14),
“un porción” (reiv. 1),
“parcialmente” (reiv. 3, 14),
“suficiente” (reiv. 6)

El solicitante ha modificado la redacción de las reivindicaciones objetadas eliminado en gran medida, los términos considerados como relativos por el examinador.

Por otro lado, el solicitante quisiera manifestar que los términos “*más caliente*” o “*menor a*” contienen características técnicas definidas que limitan dichas expresiones, por lo tanto, no deben considerarse términos relativos.

- El examinador objeta las reivindicaciones 1, 5, 9, 12, 13 y 14 porque estas presentan las siguientes frases que constituyen características funcionales.

Manifiesta el examinador que las características funcionales pueden estar incluidas en la reivindicación, pero las mismas no definen la invención.

“para licuar al menos una porción del gas” (reiv.1).

“para liberar gas amoníaco” (reiv.1).

“produciendo un fluido de amoníaco pobre” (reiv.1).

“para producir 99.5% de amoníaco en peso” (reiv.1).

“para producir la solución de amoníaco rica para la etapa d)” (reiv.1).

“para evitar el aumento de la concentración del agua en el refrigerante de amoníaco” (reiv. 5).

“para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c)” (reiv. 9).

“para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado” (reiv. 12).

“para mantener una temperatura de -71°C”, “para reducir la temperatura del gas” (reiv. 13)

“para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción” (reiv. 13)

“para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (e) (reiv. 13),

“para enfriar el gas”, (reiv. 14)

“para licuar al menos parcialmente el gas” (reiv. 14)

El solicitante esta de acuerdo con el examinador y entiende que las características funcionales permiten entender de mejor manera el método que se reivindica. Dichas características funcionales permiten entender de forma clara las diferentes etapas que componen el método que se reivindica.

- El examinador objetar la reivindicación 1 por que esta contiene la frase “*obteniendo un gas de amoníaco enfriado ara usar en al menos un enfriador por absorción*” la cual hace referencia a un resultado a alcanzar o lo sugiere. El examinador recomienda reemplazar dicha frase por las características esenciales que contribuyen a la obtención del resultado.

El solicitante ha modificado la redacción de la frase objetada, subsanando la objeción realizada.

- El examinador objeta la reivindicación 14 porque esta se refiere a un método y, aunque muestra una secuencia de etapas técnicas, no especifica las condiciones técnicas de dicho método.

El solicitante ha modificado la reivindicación 14 (nueva reivindicación 13) reivindicando un sistema, y modificado las reivindicaciones de pendientes. El solicitante entiende que la reivindicación no se dirige a un método por lo que la objeción se encuentra subsanada.

- El examinador sugiere incluir en paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos.

El solicitante ha añadido los nombres e identificaciones que se utilizan en los dibujos con el fin de facilitar el entendimiento de la presente invención.

2. Determinación de Estado de la técnica:

Como resultado del examen de patentabilidad el examinador encontró los siguientes documentos relevantes:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US2009113928	“Method and system for the small-scale production of liquefied natural gas (LNG) from low pressure gas”	7 mayo de 2009
D2	CA2512921	“A refrigeration process and the production of liquefied natural gas	5 de agosto de 2004

3. Examen de patentabilidad

Novedad

El examinador, basado en los documentos encontrados (D1 y D2), realizó el análisis de novedad comparando las características técnicas de la reivindicación 14, con las características reveladas en el documento D1 y D2.

Según el examinador, luego de esta comparación, concluye que las características esenciales del proceso de la reivindicación 14 han sido divulgadas previamente en D1 y D2 de manera independiente, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Adicionalmente menciona el examinador que el D1 y D2 divulga las características técnicas de las reivindicaciones dependientes 15 y 16.

El solicitante quisiera iniciar aclarando que las modificaciones realizadas a las reivindicaciones 1 a 12 están dirigidas a un método de licuefacción de gas que, comprende una combinación de etapas, que incluye la etapa (g) de absorber el gas de amoníaco de entre uno a cuatro enfriadores por absorción en el fluido de amoníaco pobre en la VAT para producir el fluido de amoníaco rico, “mientras se mantiene una presión sub atmosférica de operación en la parte superior de la VAT”. Esta característica técnica permite tener una absorción mejorada del gas de amoníaco en al menos uno de los enfriadores por absorción en el fluido de amoníaco pobre en la VAT para producir el fluido de amoníaco rico para el rectificador. Una disminución en la presión de vapor del gas de amoníaco en equilibrio gas-liquido con un fluido de amoníaco se acompaña por una disminución de la temperatura en el gas de amoníaco. En particular, la tasa de disminución de temperatura por cada unidad de disminución de la presión de vapor, incrementa cuando la presión de vapor disminuye por debajo de la presión atmosférica. Esta relación se encuentra de forma implícita en la figura 8 de la presente solicitud.

Por otro lado, las modificaciones realizadas a las nuevas reivindicaciones 13 a 15 están dirigidos a un sistema de licuefacción de gas, que tiene una combinación de características, que incluye un ciclo de refrigeración por absorción que comprende “una válvula de evaporación para controlar la circulación de la solución de amoníaco”

pobre del rectificador a la parte superior de la VAT; y una bomba para mantener la presión de succión para remover la solución rica en amoníaco de la VAT". Esta característica técnica entrega los requisitos necesarios para mantener una presión subatmosférica en la parte superior de la VAT.

Con respecto al D1 el solicitante quisiera resaltar que dicho documento enseña un método para un sistema de producción a pequeña escala de gas natural que involucra la operación de un enfriador por absorción de amoníaco (38) para producir un fluido enfriado, utilizando un flujo enfriado para pre enfriar una corriente de gas natural y utilizando una válvula de expansión para enfriar parte de la corriente de gas natural.

Con respecto al D2 el solicitante quisiera resaltar que dicho documento enseña un método y un sistema para la producción de gas natural liquidificado que incluye el uso de un enfriador por absorción de amoníaco para enfriar una corriente pretratada de gas o una corriente de gas refrigerante con un ciclo de refrigeración y utilizando una válvula JT o enfriando la corriente de gas natural.

Finalmente, D1 y D2 no mencionan características de la operación de un ciclo de refrigeración por absorción. En particular D1 y D2 no mencionan características ni elementos de la operación de una torre de absorción de vapor para absorber gas de amoníaco de un enfriador por absorción de amoníaco por una solución de amoníaco pobre para producir una solución rica en amoníaco para un rectificador. Mas específicamente, D1 y D2 no mencionan la característica de mantener una presión de operación subatmosférica en la parte superior del VAT. De acuerdo con lo anterior, el método descrito en las nuevas reivindicaciones 1 a 12 y el sistema de las nuevas reivindicaciones 13 a 15 cumplen con el criterio de novedad a la luz de los documentos D1 y D2.

Así, se solicita al examinador que, en base a estos argumentos, reconsidere las objeciones relativas a la Novedad de la presente invención.

Por todo lo dicho, solicitamos que la Superintendencia de Industria y Comercio admita las modificaciones que se han facilitado, las cuales no amplían materia y subsanan las objeciones realizadas por el examinador. Asimismo, solicitamos que continúe el



MADRID – BOGOTÁ – MEDELLÍN – SAN FRANCISCO – BRUSELAS – GUANGZHOU
BARCELONA – ALICANTE – SEVILLA – VALENCIA – VIGO – VITORIA – ZARAGOZA

trámite con normalidad y se proceda con la concesión del Derecho sobre la Patente de la referencia.

Para efectos de notificaciones recibiré estas vía internet (claudia.caro@ponsip.com), en la secretaría de esa dirección y/o en la de la Delegatura de Propiedad Intelectual o en mi oficina de abogados de la Calle 94 A No 11A-32 Oficina 306 de la ciudad de Bogotá.

Agradezco su atención.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ
CC No 40.017.374 de Tunja
T.P. No 36.448 del C.S de la J.
Adjunto lo anunciado.

Capítulo reivindicatorio con control de cambios

1. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

(a) recibir un gas (entrada de gas) a una presión de entrada y comprimir o descomprimir el gas hasta;

i. por debajo del punto crítico del gas y el método alcanza una temperatura de licuefacción del gas superior a ~~más caliente que~~ -71°C

ii. por encima del punto crítico del gas, y el método alcanza una temperatura de licuefacción de gas inferior ~~menor~~ a -71°C

(b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del enfriador por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄), llegando el gas comprimido a una temperatura de al menos -70°C ;

(c) reducir adiabáticamente, mediante el uso de válvulas JT (JT-1) y un separador LPS (LPS), la presión del gas para licuar ~~al menos una porción del~~ el gas;

(d) calentar un fluido rico en amoníaco, el cual tiene un rango de 5% a 40% de amoníaco en peso, en un rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)), en un rango de 100°C a 180°C , para liberar gas amoníaco ~~usando uno o una combinación de calor de compensación o calor de compresión recuperado de la etapa (a) si el gas se comprime en la etapa (a),~~ produciendo un fluido de amoníaco pobre (Aq14);

(e) subenfriar ~~la solución~~ el fluido (Aq14) de amoníaco pobre hasta el estado subenfriado y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor (VAT) (VAT);

(f) condensar el gas de amoníaco del rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)), en un tanque evaporación instantánea para producir 99.5% de amoníaco en peso, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido, estrangulando una válvula (Válvula de evap. instant - 1,2,3,4 NH₃) de evaporación a una presión de trabajo de al menos 10kPa, de este modo se obtiene ~~obteniendo~~ un gas de amoníaco enfriado para usar en entre uno a cuatro enfriadores por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄);

(g) absorber el gas de amoníaco de ~~al menos un~~ entre uno a cuatro enfriadores (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) por absorción en la ~~solución~~ el fluido de amoníaco pobre en la ~~torre de absorción de vapor~~ VAT

(VAT) para producir la solución el fluido de amoníaco rico para la etapa (d), mientras se mantiene una presión sub atmosférica de operación en la parte superior de la VAT (VAT).

~~2. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se recibe a la presión de trabajo, y no se recupera calor de compresión en la etapa (a).~~

~~23. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se licúa parcialmente en la etapa (c) y que comprende las etapas adicionales de eliminar el producto de gas licuado y reciclar el gas restante~~ reciclar cualquier los componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado (CO2-11 and CO2-11a; M19, M20, and M20) que enfría la corriente de gas antes de la reducción de presión adiabática y se comprime y combina después con la corriente de gas de entrada.

34. El método de la reivindicación 1, en donde el gas comprende cualquier mezcla de gases industriales o hidrocarburos.

~~45. El método de la reivindicación 1, en donde el al menos un~~ entre uno a cuatro enfriadores (NH3-CH1, NH3-CH2, NH3-CH3, NH3-CH4) por absorción comprende una corriente líquida de escape (Válvula de escape - 1,2,3,4 NH3) para evitar el aumento de la concentración de agua en el refrigerante de amoníaco.

56. El método de la reivindicación 1, en donde la presión de funcionamiento subatmosférica se mantiene una presión de funcionamiento subatmosférica en la parte superior de la VAT (VAT) mediante la utilización de un flujo de masa suficiente de solución de amoníaco pobre subenfriada en el punto de mezcla de vapor de amoníaco anhidro y solución el fluido de amoníaco pobre que permite al gas de amoníaco disolverse por completo en el fluido de amoníaco subenfriado en el VAT (VAT), y estrangular una válvula de evaporación (Válvula de evaporación Aq pobre) controlando la circulación del fluido de amoníaco pobre en la parte superior de la torre de absorción de vapor mientras se mantiene un presión de succión de una bomba que retira el fluido rico en amoníaco de la VAT.

67. El método de la reivindicación 1, en donde parte o todo el calor de la solución y el calor de la energía de condensación de la mezcla de vapor de amoníaco anhidro y la solución de amoníaco pobre se recupera en la VAT (VAT).

78. El método de la reivindicación 6, en donde la recuperación de calor en la VAT (VAT) se facilita mediante el uso de cabezal hidráulico y el enfriamiento previo de la corriente de alimentación de la VAT (VAT) de la solución de amoníaco pobre.

89. El método de la reivindicación 1 que comprende las etapas adicionales de enfriar la corriente de gas enfriado de la etapa (b) utilizando intercambiadores de calor de gas/gas/ (GGX-2) para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c).

910. El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de deshidratar el gas después de la compresión y antes del enfriador de absorción (NH3-CH1, NH3-CH2, NH3-CH3, NH3-CH4).

1011. El método de la reivindicación 9, en donde el gas se deshidrata mediante la adición de una mezcla metanol/agua en relación de entre 60/40 a 90/10 en la trayectoria (M12) del flujo y condensa el alcohol y el agua (M16) antes de la etapa de reducción de la presión adiabática.

1112. El método de la reivindicación 1, en donde el gas licuado se filtra después de la reducción de la presión adiabática para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado.

1213. ~~Un El método de la reivindicación 1 para licuar un gas que adicionalmente comprende las siguientes etapas no secuenciales de:~~

- ~~(a) comprimir un gas de entrada que tiene una presión de entrada a una presión de trabajo mientras extrae calor del gas para mantener una temperatura de 71°C;~~
- ~~(b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del enfriador por absorción llegando el gas comprimido a una temperatura de 70°C;~~

- ~~(c) reducir adiabáticamente la presión del gas para reducir la temperatura del gas;~~
- ~~(a) licuar el enfriar un segundo gas de un enfriador por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) mediante el uso de un intercambiador de calor vaporizador de gas licuado (LVC-1) que utiliza el gas licuado;~~
- ~~(b) usar calor de la etapa (a) en un rectificador para liberar amoníaco de un fluido de amoníaco rico y si es necesario, añadir calor de compensación a la solución de amoníaco rica, y producir un fluido de solución de amoníaco pobre;~~
- ~~(c) subenfriar la solución de amoníaco pobre y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor;~~
- ~~(d) condensar el gas de amoníaco del rectificador, a una temperatura de 33.3°C, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción;~~
- ~~(e) absorber el gas de amoníaco de al menos un enfriador por absorción en la solución de amoníaco pobre en la torre de absorción de vapor para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (e).~~

1314. Un proceso sistema de licuefacción de gas que comprende una etapa de recepción para recibir un gas (ENTRADA DE GAS) de entrada a una presión deseada,
una etapa de enfriamiento que comprende un ciclo de refrigeración por absorción para enfriar el gas,
donde el ciclo de refrigeración por absorción comprende:

- (i) de uno hasta cuatro enfriadores por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) para enfriar el gas;
- (ii) un rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)) para liberar el gas de amoníaco para una solución rica en amoníaco y por lo tanto produciendo una solución de amoníaco pobre; y
- (iii) una torre de absorción de vapor (VAT) (VAT) para absorber un gas de amoníaco desde uno hasta cuatro de los enfriadores por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) a la solución de amoníaco pobre en la VAT (VAT) para producir una solución rica en amoníaco;

(iv) una válvula de evaporación (Válvula de evaporación Aq pobre) para controlar la circulación de la solución de amoníaco pobre del rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)) a la parte superior de la VAT (VAT); y
(v) una bomba para mantener la presión de succión para remover la solución rica en amoníaco de la VAT(VAT); y

una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT (JT-1) para licuar ~~al menos~~ parcialmente el gas.

1415. El ~~proceso~~ sistema de la reivindicación 1314 que comprende además una etapa de compresión (STG-1,2,3) para comprimir el gas a la presión deseada, una etapa de recuperación de energía de calor de compresión (WHX-IN, 1, 2) para transferir calor desde la etapa de compresión al ciclo de refrigeración por absorción.

1516. El ~~proceso~~ sistema de la reivindicación ~~1514~~, que comprende además una etapa de reciclado de gas (CO2-11 and CO2-11a; M19, M20, and M20) para reciclar componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado de vapor a baja presión, cuyo ciclo enfría ~~más~~ el gas comprimido y enfriado y que se dirige después a la etapa de compresión.

Capítulo reivindicatorio en limpio.

1. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

- (a) recibir un gas (entrada de gas) a una presión de entrada y comprimir o descomprimir el gas hasta;
 - i. por debajo del punto crítico del gas y el método alcanza una temperatura de licuefacción del gas superior a -71°C
 - ii. por encima del punto crítico del gas, y el método alcanza una temperatura de licuefacción de gas inferior a -71°C
- (b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del enfriador por absorción ($\text{NH}_3\text{-CH}_1$, $\text{NH}_3\text{-CH}_2$, $\text{NH}_3\text{-CH}_3$, $\text{NH}_3\text{-CH}_4$), llegando el gas comprimido a una temperatura de al menos -70°C ;
- (c) reducir adiabáticamente, mediante el uso de válvulas JT (JT-1) y un separador LPS (LPS), la presión del gas para licuar el gas;
- (d) calentar un fluido rico en amoníaco, el cual tiene un rango de 5% a 40% de amoníaco en peso, en un rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)), en un rango de 100°C a 180°C , para liberar gas amoníaco, produciendo un fluido de amoníaco pobre (Aq14);
- (e) subenfriar el fluido (Aq14) de amoníaco pobre hasta el estado subenfriado y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor (VAT) (VAT);
- (f) condensar el gas de amoníaco del rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)), en un tanque evaporación instantánea para producir 99.5% de amoníaco en peso, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido, estrangulando una válvula (Válvula de evap. instant - 1,2,3,4 NH_3) de evaporación a una presión de trabajo de al menos 10kPa, de este modo se obtiene un gas de amoníaco enfriado para usar en entre uno a cuatro enfriadores por absorción ($\text{NH}_3\text{-CH}_1$, $\text{NH}_3\text{-CH}_2$, $\text{NH}_3\text{-CH}_3$, $\text{NH}_3\text{-CH}_4$);
- (g) absorber el gas de amoníaco de entre uno a cuatro enfriadores ($\text{NH}_3\text{-CH}_1$, $\text{NH}_3\text{-CH}_2$, $\text{NH}_3\text{-CH}_3$, $\text{NH}_3\text{-CH}_4$) por absorción en el fluido de amoníaco pobre en la VAT (VAT) para producir el fluido de amoníaco rico para la etapa (d), mientras se mantiene una presión sub atmosférica de operación en la parte superior de la VAT (VAT).

2. El método de la reivindicación 1, que comprende las etapas adicionales de eliminar el producto de gas licuado y reciclar cualquier los componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado (CO₂-11 and CO₂-11a; M19, M20, and M20) que enfría la corriente de gas antes de la reducción de presión adiabática y se comprime y combina después con la corriente de gas de entrada.
3. El método de la reivindicación 1, en donde el gas comprende cualquier mezcla de gases industriales o hidrocarburos.
4. El método de la reivindicación 1, en donde entre uno a cuatro enfriadores (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) por absorción comprende una corriente líquida de escape (Válvula de escape - 1,2,3,4 NH₃) para evitar el aumento de la concentración de agua en el refrigerante de amoníaco.
5. El método de la reivindicación 1, en donde la presión de funcionamiento subatmosférica se mantiene en la parte superior de la VAT (VAT) mediante la utilización de un flujo de masa de solución de amoníaco pobre subenfriada en el punto de mezcla de vapor de amoníaco anhidro y el fluido de amoníaco pobre que permite al gas de amoníaco disolverse por completo en el fluido de amoníaco subenfriado en el VAT (VAT), y estrangular una válvula de evaporación (Válvula de evaporación Aq pobre) controlando la circulación del fluido de amoníaco pobre en la parte superior de la torre de absorción de vapor mientras se mantiene un presión de succión de una bomba que retira el fluido rico en amoníaco de la VAT.
6. El método de la reivindicación 1, en donde parte o todo el calor de la solución y el calor de la energía de condensación de la mezcla de vapor de amoníaco anhidro y la solución de amoníaco pobre se recupera en la VAT (VAT).
7. El método de la reivindicación 6, en donde la recuperación de calor en la VAT (VAT) se facilita mediante el uso de cabezal hidráulico y el enfriamiento previo de la corriente de alimentación de la VAT (VAT) de la solución de amoníaco pobre.

8. El método de la reivindicación 1 que comprende las etapas adicionales de enfriar la corriente de gas enfriado de la etapa (b) utilizando intercambiadores de calor de gas/gas/ (GGX-2) para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c).

9. El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de deshidratar el gas después de la compresión y antes del enfriador de absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄).

10. El método de la reivindicación 9, en donde el gas se deshidrata mediante la adición de una mezcla metanol/agua en relación de entre 60/40 a 90/10 en la trayectoria (M12) del flujo y condensa el alcohol y el agua (M16) antes de la etapa de reducción de la presión adiabática.

11. El método de la reivindicación 1, en donde el gas licuado se filtra después de la reducción de la presión adiabática para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado.

12. El método de la reivindicación 1 que adicionalmente comprende las siguientes etapas no secuencial de:

- (a) enfriar un segundo gas de un enfriador por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) mediante el uso de un intercambiador de calor vaporizador de gas licuado (LVC-1) que utiliza el gas licuado;

13. Un sistema de licuefacción de gas que comprende una etapa de recepción para recibir un gas (ENTRADA DE GAS) de entrada a una presión deseada,

una etapa de enfriamiento que comprende un ciclo de refrigeración por absorción para enfriar el gas,

donde el ciclo de refrigeración por absorción comprende:

- (i) de uno hasta cuatro enfriadores por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) para enfriar el gas:

- (ii) un rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)) para liberar el gas de amoniaco para una solución rica en amoníaco y por lo tanto produciendo una solución de amoníaco pobre; y
- (iii) una torre de absorción de vapor (VAT) (VAT) para absorber un gas de amoniaco desde uno hasta cuatro de los enfriadores por absorción (NH₃-CH₁, NH₃-CH₂, NH₃-CH₃, NH₃-CH₄) a la solución de amoníaco pobre en la VAT (VAT) para producir una solución rica en amoníaco;
- (iv) una válvula de evaporación (Válvula de evaporación Aq pobre) para controlar la circulación de la solución de amoniaco pobre del rectificador (RC (COLUMNA DE RECTIFICACION)) a la parte superior de la VAT (VAT); y
- (v) una bomba para mantener la presión de succión para remover la solución rica en amoníaco de la VAT(VAT); y

una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT (JT-1) para licuar el gas.

14. El sistema de la reivindicación 13 que comprende además una etapa de compresión (STG-1,2,3) para comprimir el gas a la presión deseada, una etapa de recuperación de energía de calor de compresión (WHX-IN, 1, 2) para transferir calor desde la etapa de compresión al ciclo de refrigeración por absorción.

15. El sistema de la reivindicación 14, que comprende además una etapa de reciclado de gas (CO₂-11 and CO₂-11a; M19, M20, and M20) para reciclar componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado de vapor a baja presión, cuyo ciclo enfría el gas comprimido y enfriado y que se dirige después a la etapa de compresión.